

PAT-NO: JP407199165A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07199165 A

TITLE: SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
ELEMENT

PUBN-DATE: August 4, 1995

INVENTOR- INFORMATION:

NAME

AOKI, YUTAKA  
TOYOOKA, MASAHIKE  
UMEHARA, SHUNJI  
KAWAMOTO, NORIO  
SHIMODAIRA, KIICHI

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NITTO DENKO CORP	N/A

APPL-NO: JP05353582

APPL-DATE: December 28, 1993

INT-CL (IPC): G02F001/1333

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a substrate for a liquid crystal display element having

excellent lightweightness, heat resistance, transparency and adhesion property to transparent electrodes.

CONSTITUTION: This substrate for the liquid crystal display device is formed by coating at least one surface of a transparent resin substrate with a transparent film 1 consisting of an inorg. oxide and consisting of this transparent film of the inorg. oxide of a hydrolyzed polycondensate of a metal alkoxide. As a result, a reduction in weight by about 60% is attained while the image quality equal to the image quality of liquid crystal cells formed by using glass substrates is attained. The liquid crystal cell having the excellent moisture resistance and impact resistance is thus formed.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-199165

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1333

識別記号

府内整理番号

5 0 0

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-353582

(22)出願日 平成5年(1993)12月28日

(71)出願人 000003964

日東电工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 青木 豊

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
电工株式会社内

(72)発明者 豊岡 正英

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
电工株式会社内

(72)発明者 梅原 俊志

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
电工株式会社内

(74)代理人 弁理士 藤本 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子用基板

(57)【要約】

【目的】 軽量性、耐熱性、透明性、透明電極との密着性に優れる液晶表示素子用基板を得ること。

【構成】 透明樹脂基板(2)の少なくとも片面が無機酸化物の透明皮膜(1)で被覆されてなり、その無機酸化物の透明皮膜が金属アルコキシドの加水分解・重縮合体からなる液晶表示素子用基板。

【効果】 ガラス基板を用いた液晶セルと同等の画質を達成しつつ約60%の軽量化を実現した、耐湿性、耐衝撃性に優れる液晶セルを形成できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明樹脂基板の少なくとも片面が無機酸化物の透明皮膜で被覆されてなり、その無機酸化物の透明皮膜が金属アルコキシドの加水分解・重締合体からなることを特徴とする液晶表示素子用基板。

## 【請求項2】 金属アルコキシドに、一般式：



(ただし、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>は、同種又は異種の炭素数が1～4のアルキル基である。)で表されるアルコキシランを用いてなる請求項1に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項3】 透明皮膜の有機成分含有量が20重量%以下である請求項1又は2に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項4】 透明皮膜が無機酸化物粒子を分散含有する請求項1～3に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項5】 無機酸化物粒子がシリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化アンチモン、ジルコニアからなる粒子である請求項4に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項6】 透明樹脂基板がエポキシ樹脂と酸無水物系硬化剤とリン系硬化触媒を含有するエポキシ系組成物の硬化体からなる請求項1～5に記載の液晶表示素子用基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、軽量性、耐熱性、透明性、透明電極との密着性等に優れて液晶セルの形成などに好適な樹脂系の液晶表示素子用基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶セルの大画面化等に伴い、これまでのガラス基板では割れやすく、かつ重いという難点があるため薄型で、かつ軽いという利点を有する樹脂基板が検討されている。しかしながら、樹脂基板にはガラス基板に比べて耐熱性、表面硬度、ITO等の透明電極との密着性に劣る難点があり、その克服が種々試みられている。

【0003】 従来、前記の克服手段としては樹脂基板にシリカ等の無機物を蒸着する方式、シリコーン系やアクリル系のハードコート膜を設ける方式が知られていた。しかしながら、無機物蒸着の樹脂基板ではその無機蒸着層と樹脂基板との密着性に乏しい問題点があり、アクリル系等のハードコート膜を設けた樹脂基板では耐熱性や表面硬度、透明電極との密着性の向上効果が不十分である問題点があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、軽量性、耐熱性、透明性、透明電極との密着性に優れる液晶表示素

2

子用基板の開発を課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、透明樹脂基板の少なくとも片面が無機酸化物の透明皮膜で被覆されてなり、その無機酸化物の透明皮膜が金属アルコキシドの加水分解・重締合体からなることを特徴とする液晶表示素子用基板を提供するものである。

## 【0006】

【作用】 上記の構成により、その金属アルコキシドの加水分解・重締合体からなる無機酸化物の透明皮膜が覆層に基づいて、軽量性、耐熱性、透明性、透明電極との密着性に優れる液晶表示素子用基板が得られる。

## 【0007】

【実施例】 本発明の液晶表示素子用基板は、金属アルコキシドの加水分解・重締合体からなる無機酸化物の透明皮膜で少なくとも片面が被覆された透明樹脂基板からなるものである。その例を図1、図2に示した。1が無機酸化物の透明皮膜、2が透明樹脂基板である。図例より明らかなごとく、本発明の液晶表示素子用基板は、その透明樹脂基板の両面、あるいは全面等が当該無機酸化物の透明皮膜で被覆されていてもよい。

【0008】 本発明における無機酸化物の透明皮膜は、金属アルコキシドの加水分解・重締合体により形成したものである。その金属アルコキシドとしては、例えばアルコキシラン、アルコキシアルミニウム、アルコキシチタン、アルコキシアンチモン、アルコキシジルコンなどの、加水分解・重締合により透明な無機酸化物を形成する適宜なものを用いよう。

【0009】 反応の容易性等の点より好ましく用いよう金属アルコキシドは、アルコキシランであり、特に一般式：



(ただし、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>は、同種又は異種の炭素数が1～4のアルキル基である。)で表されるアルコキシランが好ましく用いよう。

【0010】 ちなみに前記の一般式で表されるアルコキシランの具体例としては、例えばテトラメトキシラン、テトラエトキシラン、テトラ-n-プロポキシラン、テトライソプロポキシラン、テトラ-n-ブトキシラン、テトラ-sec-ブトキシラン、テトラ-tert-ブトキシランの如きテトラアルコキシラン、メチルトリメトキシラン、メチルトリエトキシラン、エチルトリメトキシラン、エチルトリエトキシラン、n-プロピルトリメトキシラン、n-プロピルトリエトキシラン、イソプロピルトリメトキシラン、イソプロピルエトキシラン、n-クロロプロピルトリメトキシラン、n-クロロプロピルトリエトキシラン、

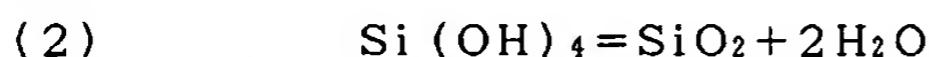
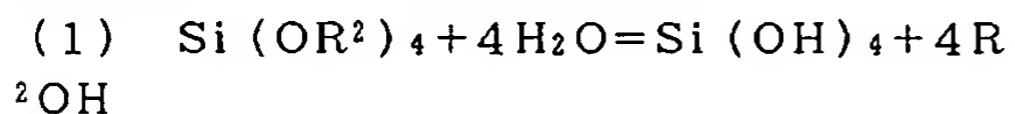
3

メチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリイソプロポキシシラン、イソプロピルトリイソプロポキシシラン、n-プロピルトリイソプロポキシシラン、メチルトリ-n-プロポキシシラン、エチルトリ-n-プロポキシシラン、イソプロピルトリ-n-プロポキシシラン、n-プロピルトリ-n-プロポキシシラン、γ-クロロプロピルトリイソプロポキシシラン、γ-クロロプロピルトリ-n-プロポキシシラン、メチルジメトキシイソプロポキシシラン、メチルメトキシジイソプロポキシシラン、エチルジエトキシイソプロポキシシラン、エチルエトキシジイソプロポキシシラン、メチルエトキシジイソプロポキシシランの如きモノアルキルトリアルコキシシランなどがあげられる。

【0011】透明皮膜の形成は、例えば金属アルコキシドと水をアルコール等の適宜な親水性溶媒に溶解させた溶液を例えばキャスティング方式やスピント方式、ディッピング方式などの適宜な方式で透明樹脂基板上に展開し、それを必要に応じ加熱処理して水や溶媒を蒸発させながら金属アルコキシドを加水分解・重締合させ、無機酸化物とする方法などにより行うことができる。形成する透明皮膜の厚さは、使用目的等に応じて適宜に決定することができ、一般には0.1~20μm、就中0.1~5μmとされる。

【0012】前記した展開液の調製に際しては、2種以上の金属アルコキシドを用いることもできる。また、加水分解・重締合反応の促進の点よりは展開液のpHを2~5に調整することが好ましい。その調整には、硝酸、塩酸、酢酸などの適宜な酸を用いる。なお金属アルコキシドの加水分解・重締合反応は、常温にても進行するが、反応を速やかに行わせる点よりは80~200°Cで30~120分間加熱することが好ましい。

【0013】ちなみに、前記した金属アルコキシドの加水分解・重締合反応は、テトラアルコキシシランの場合を例に下式(1)、(2)で表される。



【0014】従って、金属アルコキシドの加水分解・重締合反応が100%進行した場合には、シラン系アルコキシドのときの $\text{SiO}_2$ のような無機酸化物が100%の透明皮膜が形成されるが、アルコキシ基や上記一般式における $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ などの有機基が残存する場合には有機成分含有の透明皮膜が形成されることとなる。本発明においては、かかる有機成分を含有しない透明皮膜であることが好ましいが、有機成分を含有する場合にはその含有量が20重量%以下の透明皮膜であることが透明電極の密着性の点より望ましい。

【0015】本発明においては、図3に例示の如く透明皮膜1に無機酸化物粒子11を分散含有させることもで

4

きる。かかる無機酸化物粒子の含有により表面が凹凸構造の透明皮膜を形成でき、これによりその凹凸構造に基づくアンカー効果等により透明電極等の密着力をより向上させることができる。

【0016】無機酸化物粒子としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化アンチモン、ジルコニアなどからなる、透明皮膜中で透明性を示す適宜な粒子を用いることができ、本発明の目的の点よりはアルミナ粒子が好ましい。粒子の大きさは形成する透明皮膜の厚さ等により適宜に決定されるが、形成皮膜の透明性等の点よりは0.1μm以下、就中0.05μm以下が好ましい。

【0017】無機酸化物粒子含有の透明皮膜の形成は、例えば上記した展開液の調整に際して1種又は2種以上の無機酸化物粒子を配合して分散させ、その展開液を用いて透明皮膜を形成する方式などにより行うことができる。透明皮膜における無機酸化物粒子の含有量は、85重量%以下とすることが好ましい。その含有量が85重量%を超えると透明樹脂基板との密着性が低下したり、脆い透明皮膜が形成される場合がある。

【0018】透明皮膜を設ける対象の透明樹脂基板としては、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂などの適宜な樹脂からなるものを用いる。ITO蒸着膜等からなる透明電極を設ける必要のある液晶セル用のものとしては、蒸着処理時の耐熱性等の点より130°C以上、就中150°C以上のガラス転移温度を有するものが好ましい。また、セル内の液晶の変質防止やセル寿命等の点より耐薬品性、透明性、光学的等方性、低吸水性、低透湿性、酸素等のガスバリア性に優れるものが好ましい。

【0019】透明樹脂基板の形成に一般に用いられる樹脂の例としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリエステル、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドなどの熱可塑性樹脂や、エポキシ系樹脂、不飽和ポリエステル、ポリジアリルフタレート、ポリイソボニルメタクリレートなどの熱硬化性樹脂などがあげられる。かかる樹脂は、1種又は2種以上を用いることができ、他成分との共重合体や混合物などとしても用いる。

【0020】耐熱性等の点より好ましく用いられる透明樹脂基板は、エポキシ系樹脂、特にエポキシ樹脂と酸無水物系硬化剤とリン系硬化触媒を含有するエポキシ系組成物の硬化体からなるものである。そのエポキシ樹脂としては、ビスフェノール型やノボラック型、脂環式型や多官能型などの種々のエポキシ樹脂を用いることができ、特に限定はない。

【0021】酸無水物系硬化剤としては、例えば無水フタル酸、3.6エンドメチレンテトラヒドロ無水フタル酸、無水コハク酸、無水マレイン酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸な

どがあげられ、就中ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸などの無色ないし淡黄色の酸無水物が好ましく用いられる。酸無水物系硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂における1エポキシ当量あたり0.5~1.3当量が好ましい。

【0022】リン系硬化触媒としては、アルキルホスフィン類、ホスフィンオキサイド類、ホスホニウム塩類などがあげられる。その配合量は、酸無水物系硬化剤100重量部あたり、0.2~1.0重量部、就中0.5~4重量部が好ましい。

【0023】透明樹脂基板の形成は、例えば注型成形方式、トランク成形方式、流延成形方式、射出成形方式、ロール塗工成形方式、押出成形方式、キャスティング成形方式、反応射出成形方式(RIM)などの適宜な方式で行うことができる。その形成に際しては、必要に応じて例えば染料、変性剤、変色防止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、離型剤、反応性希釈剤、非反応性希釈剤などの適宜な添加剤を透明性を損なわない範囲で適宜に配合することができる。

【0024】形成する透明樹脂基板の厚さは、薄型化や軽量性等の点より1mm以下、就中0.5mm以下が好ましい。なお透明樹脂基板のかかる厚さは、上記した如く同種又は異種の樹脂からなる2層又は3層以上の積層物として達成されていてもよい。従って透明樹脂基板は、樹脂の単層物やその積層物として形成されていてもよい。

【0025】本発明の液晶表示素子用基板は、液晶表示装置、就中、液晶セルの形成に好ましく用いられるが、特に厚さ0.4mmの場合に基づいて分光光度計による波長600nmの光の透過率が60%以上、就中80%以上の透明性を示すものが好ましく用いられる。なお本発明の液晶表示素子用基板の実用に際しては、ガス透過性の低減を目的としたガスバリア層やハードコート層などの機能膜を付設することもできるし、位相差板や偏光板と接合することもできる。従って本発明の液晶表示素子用基板は、それをベース層とする種々の機能層との重畳物などからなる複層物として実用に供することができる。

【0026】前記した液晶セルの形成は、例えば液晶表示素子用基板に透明電極パターンを形成して対向配置し、その液晶表示素子用基板間に液晶を封入する方法などにより行うことができる。その透明電極ないしパターンの形成は、例えば酸化スズ、酸化インジウム、金、白金、パラジウムの如き透明電極形成材をスパッタリング法等により蒸着する方式や透明導電塗料を塗布する方式などの従来に準じた方式で行うことができる。透明電極上に必要に応じて設けられる液晶配列用の配向膜も同様に従来に準じた方式で行うことができる。形成する液晶セルは、例えばTN型、STN型、TFT型、強誘電性液晶型など任意である。

【0027】実施例1

エポキシ当量185のビスフェノールA型エポキシ樹脂100部(重量部、以下同じ)とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸95部とトリフェニルホスフィン1部からなる混合物を型に注入し、100°Cで2時間、ついで170°Cで16時間硬化処理して厚さ0.4mmの透明樹脂基板を得た。

【0028】次に、テトラエトキシシラン30部、イソプロピルアルコール45部、水30部及び酢酸0.06部を混合してなる溶液を、前記の透明樹脂基板上に塗布し、170°Cで1時間加熱処理して厚さ2μmの透明皮膜を付設し、液晶表示素子用基板を得た。その透明皮膜における有機成分の含有量をNMR分析により測定したところ10重量%以下であった。

【0029】実施例2

テトラエトキシシランに代えてメチルトリメトキシシラン30部を用いたほかは実施例1に準じて透明皮膜を形成し、液晶表示素子用基板を得た。その透明皮膜における有機成分の含有量は10重量%以下であった。

【0030】実施例3

20 テトラエトキシシラン30部、イソプロピルアルコール60部、水30部及び酢酸0.06部を混合してなる溶液に平均粒径0.02μmのシリカ粒子10部を分散させた液を用いて透明皮膜を形成したほかは、実施例1に準じて液晶表示素子用基板を得た。その透明皮膜における有機成分の含有量は10重量%以下であった。

【0031】実施例4

メチルトリメトキシシラン30部、イソプロピルアルコール60部、水30部及び酢酸0.06部を混合してなる溶液に平均粒径0.02μmのアルミナ粒子10部を分散させた液を用いて透明皮膜を形成したほかは、実施例1に準じて液晶表示素子用基板を得た。その透明皮膜における有機成分の含有量は10重量%以下であった。

【0032】比較例

透明皮膜を付設しない、実施例1に準じた透明樹脂基板をそのまま液晶表示素子用基板として用いた。

【0033】評価

実施例で得た液晶表示素子用基板の透明皮膜の上、又は比較例で得た液晶表示素子用基板としての透明樹脂基板の上に、スパッタリング方式でITOからなる厚さ約

40 0.1μmの透明電極を設け、それを150°Cで1時間加熱し、状態の変化を調べた。なお基板における透明電極の表面抵抗は、いずれの場合も40Ω/□であった。

【0034】前記において、実施例においてはいずれの場合にも加熱後の透明電極を含む基板全体に外観上の変化は全く認められず、その透明電極の表面抵抗も40Ω/□で加熱前と変化はなかった。一方、比較例の場合には透明電極にクラックが生じ、剥がれを発生して導電性を示さなかった。

【0035】

50 【発明の効果】本発明によれば、軽量性、耐熱性、透明

性、透明電極との密着性に優れる液晶表示素子用の基板を得ることができ、それを用いて従来のガラス基板を用いた液晶セルと同等の画質を達成しつつ約60%の軽量化を実現した、耐湿性、耐衝撃性に優れる液晶セルを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の断面図。

【図2】他の実施例の断面図。

【図3】さらに他の実施例の断面図。

【符号の説明】

1：無機酸化物の透明皮膜

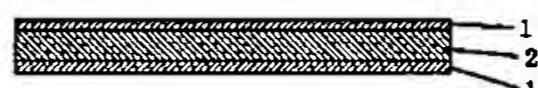
11：無機酸化物粒子

2：透明樹脂基板

【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 河本 紀雄

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 下平 起市

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内